

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-095053  
(43)Date of publication of application : 08.04.1994

(51)Int.Cl. G02F 1/13  
G02F 1/1333

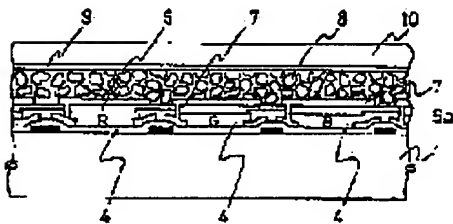
(21)Application number : 04-241014 (71)Applicant : SHARP CORP  
(22)Date of filing : 09.09.1992 (72)Inventor : OGAWA SHINICHI  
MORIMOTO HIROSHI  
SHIMADA SHINJI  
TODA KIYOSHI

## (54) PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the liquid crystal display device which is thin and light in weight by using just one sheet of substrate having a thickness.

CONSTITUTION: Mixtures composed of high-polymer resins and liquid crystal materials are irradiated with light by using mask patterns. As a result, the plural mixture parts along the surface of a glass substrate 1 are cured. The cured part are formed at the points exclusive of picture elements which do not contribute to display. In succession, the front surfaces on the side opposite from the substrate are subjected to photoirradiation for, for example, a short period of time. As a result, a thin film is formed over the entire surface of the mixture surface on the side opposite from the substrate 1. In succession, a counter electrode 9 and a surface protective film 10 are formed on the cured thin film. Color filters 4 are formed on the substrate 1 side. The ruggedness on the surface by the formation of these color filters 4 is eventually eliminated by a flattening film 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-95053

(43) 公開日 平成6年(1994)4月8日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/13	1 0 1	9315-2K		
1/1333		9225-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-241014

(22) 出願日 平成4年(1992)9月9日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 小川 伸一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 森本 弘

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 島田 伸二

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

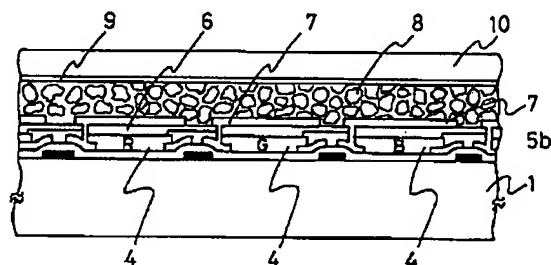
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 液晶表示装置を薄型かつ軽量にする。

【構成】 高分子樹脂と液晶材料とからなる混合物に、マスクパターンを使用して光を照射する。これによりガラス基板1の表面に沿った複数の混合物部分が硬化する。この硬化部分は、表示に寄与しない絵素以外の箇所しておく。続いて、この状態の混合物の基板1とは反対側の表面に、例えば短時間の光照射を行う。これにより、基板1とは反対側の混合物表面の全域に薄膜が形成される。続いて、硬化した薄膜の上に、対向電極9と表面保護膜10とを形成する。また、カラーフィルタ4については、基板1側に形成する。このカラーフィルタ4の形成による表面の凹凸は、平坦化膜6により解消されることとなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶層を挟んで一方に絵素電極を有するアクティブマトリクス基板が配設されていると共に、他方に対向電極と表面保護膜とが配設され、絵素がマトリクス状に設けられた液晶表示装置の製造方法であって、該アクティブマトリクス基板の上に光硬化性の高分子樹脂と液晶材料とからなる混合物を設ける工程と、マスクパターンを使用して光を該混合物に照射して、該絵素以外の混合物部分を硬化させる工程と、該マスクパターンを除去して、該混合物の基板とは反対側の表面全域に光を照射し、該表面の上層部に硬化してなる薄膜を形成する工程と、該薄膜の上に対向電極及び表面保護膜を形成する工程と、を含む液晶表示装置の製造方法。

【請求項2】 前記液晶材料として2色性色素が添加されたものを使用して行う請求項1に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項3】 前記アクティブマトリクス基板として、走査線と信号線とを交差して形成していると共に両線の交差部近傍にアクティブ素子を形成しており、更にその上にカラーフィルターを形成した後に平坦化膜を形成し、該平坦化膜を介して絵素電極とアクティブ素子とを接続して作製されたものを使用する請求項1に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項4】 前記絵素電極と前記対向電極の何れか一方が金属薄膜によって形成されている請求項1に記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、薄型でコンパクトな反射型及び透過型の液晶表示装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 上記液晶表示装置として、薄膜トランジスタ(TFT)を備えたカラー表示用のものが知られている。図5は、上述したTFTを備えたカラー表示用液晶表示装置の代表的な構造を示す。この液晶表示装置は、2つのガラス基板21、22の間に液晶層23が挟まれた構造をしており、一方(図示例では下側)のガラス基板21の上にゲートバスラインとソースバスラインとが互いに直交する状態で形成され、その交点の近傍にTFT25aと光透過性材料からなる絵素電極26とが形成されている。他方のガラス基板22には、カラーフィルター24と透明対向電極27とが形成されている。それぞれの基板21、22の内面には液晶層23と接触させて配向膜が形成されている。

【0003】 このような構造の液晶表示装置に裏面側より白色光を照射すると、TFT25aの電氣的なスイッチング特性を利用したカラー表示が行われる。なお、使用される表示モードとしてはTNモードが主流となって

いる。

【0004】 上述した液晶表示装置の製造方法は、従来、図6に示すようにして行われている。即ち、先ず、一方のガラス基板にTFTを形成し(ステップ1)、他方のガラス基板にカラーフィルターを形成する(ステップ2)。その後、TFTが形成されたガラス基板と、カラーフィルターが形成されたガラス基板とを貼り合わせ(ステップ3)、両基板の間に液晶を注入する(ステップ4)。これにより、液晶表示装置本体が作製される。更に、この液晶表示装置本体に対して駆動用のドライバを実装する(ステップ5)ことにより行われている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、近年においては、高度情報社会の進行化が進み個人の情報武装化が顕著となってきている。また、ディスプレイのフラット化やLSIの高集積化などの技術の進展もあいまって情報機器の小型化が可能となってきている。このような社会背景から、情報機器のポータブル化、パーソナル化が動かしがたい時代の流れとなっている。その場合、従来の技術を使用して薄型化を図るときは、ガラス基板が2枚必要なため最大2mmの厚みが必要となり、また軽量化を図るときは、2枚のガラス基板により重いものとなる等の制限がある。よって、コンパクト化を図ることが困難であった。

【0006】 本発明は、かかる従来技術の課題を解決すべくなされたものであり、薄型かつ軽量の液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の液晶表示装置の製造方法は、液晶層を挟んで一方に絵素電極を有するアクティブマトリクス基板が配設されていると共に、他方に対向電極と表面保護膜とが配設され、絵素がマトリクス状に設けられた液晶表示装置の製造方法であって、該アクティブマトリクス基板の上に光硬化性の高分子樹脂と液晶材料とからなる混合物を設ける工程と、マスクパターンを使用して光を該混合物に照射して、該絵素以外の混合物部分を硬化させる工程と、該マスクパターンを除去して、該混合物の基板とは反対側の表面全域に光を照射し、該表面の上層部に硬化してなる薄膜を形成する工程と、該薄膜の上に対向電極及び表面保護膜を形成する工程と、を含むので、そのことにより上記目的が達成される。

【0008】 また、上記液晶材料としては、2色性色素が添加されたものを使用することができる。

【0009】 また、アクティブマトリクス基板として、走査線と信号線とを交差して形成していると共に両線の交差部近傍にアクティブ素子を形成しており、更にその上にカラーフィルターを形成した後に平坦化膜を形成し、該平坦化膜を介して絵素電極とアクティブ素子とを接続して作製されたものを使用してもよい。

【0010】また、絵素電極と前記対向電極の何れか一方は金属薄膜で形成してもよい。

【0011】

【作用】本発明にあっては、高分子樹脂と液晶材料とからなる混合物に、マスクパターンを使用して光を照射する。これにより基板表面に沿った複数の混合物部分が硬化する。この硬化部分は、表示に寄与しない絵素以外の箇所しておく。続いて、この状態の混合物の基板とは反対側の表面に、例えば短時間の光照射を行う。これにより、基板とは反対側の混合物表面の全域に薄膜が形成される。続いて、硬化した薄膜の上に、対向電極と表面保護膜とを形成する。

【0012】また、カラーフィルタについては、アクティブマトリクス基板側に形成する。このカラーフィルタの形成による表面の凹凸は、平坦化膜により解消されることとなる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例について具体的に説明する。

【0014】図1は、本発明方法を適用して製造した、アクティブ素子がTFTの場合の直視型液晶表示装置を示す。この液晶表示装置は、ガラス基板1上に図示しないゲートバスライン及びソースバスラインが相互に交差する状態で配線され、その交差部近傍にポリシリコンでドライバーをモノリシックした複数のTFT5bが形成されている。つまり、アクティブマトリクス基板が形成されている。なお、ガラス基板1に代えて、他の材質からなる透明絶縁性の基板を使用することができる。

【0015】上記TFT5bが形成されたガラス基板1上にカラーフィルタ4が形成され、このカラーフィルタ4が形成されたガラス基板1上には、アクリル樹脂からなる平坦化膜6が形成され、更にこの平坦化膜6の上に絵素電極7が形成されている。この絵素電極7はTFT5bのドレインと接続されている。この絵素電極7が形成されたガラス基板1上には、ほぼ全面にわたり液晶を担持した高分子分散型液晶層8が形成され、高分子分散型液晶層8の上には全面にわたり対向電極9と表面保護膜10とがこの順に形成されている。

【0016】かかる構成の液晶表示装置の製造方法について以下に説明する。

【0017】先ず、ガラス基板1上に、図2に示すようにしてポリシリコンでドライバーをモノリシックした複数のTFT5bを形成する。

【0018】次に、TFT5bが形成されたガラス基板1上に、補色あるいは原色のカラーフィルタ4を、例えば富士ハント製顔料分散型の感光性樹脂COLOR MOSAICを用いて形成する。

【0019】次に、例えば日本合成ゴム製のアクリル樹脂であるオプマーSSを塗布した後ベイクし、これにより平坦化膜6を形成する。この場合、TFT5bのドレ

イン上にある感光性樹脂COLOR MOSAICはフォトエッチングで取り除き、オプマーSSはドレイン付近だけを露出するようにシップレイ社のフォトレジストAZ1450Jでパターン化してドライエッチングで除去し、その後フォトレジストを東京応化製の剥離液O MRストリッパーで剥離する。なお、この平坦化膜6の存在により、カラーフィルタ4の形成に拘らず、表面の凹凸をなくすことが可能となる。

【0020】次に、ITO（インジウム錫酸化物）からなる絵素電極7をスパッターで形成する。このとき、絵素電極7はTFT5bのドレインと接続される。

【0021】次に、その上に、紫外線硬化樹脂と、2色性色素であるアントラキノン系色素を添加したネマティック又はスメクティック液晶とを混合して均一な液状にした高分子分散型液晶前駆物質からなる混合物を、ロールコーター又はスピンコーターにより5~20μmの厚さで塗布する。

【0022】次に、マスクパターンを使用し、紫外線を該混合物に照射して、最終的に絵素となる以外の混合物部分を硬化させる。このとき、所定の温度下で紫外線を照射する。その結果、紫外線硬化樹脂からなるポリマーネットワークで液晶を担持した高分子分散型液晶層8が形成される。

【0023】次に、該マスクパターンを除去して混合物の基板とは反対側の表面全域に紫外線を照射し、該当する表面の上層部にフラットな薄膜を硬化により形成する。

【0024】次に、ITOまたはアルミニウムなどの金属を用い、対向電極9をスパッターまたは蒸着で形成する。

【0025】次に、対向電極9上に、アクリル樹脂またはウレタン系樹脂を塗布した後ベイクし、表面保護膜10を形成する。表面保護膜10は、表面の硬度を上げ平坦化するのが好ましい。

【0026】このようにして製造された液晶表示装置においては、電圧を印加する場合、高分子層と液晶との屈折率がマッチングし、光散乱が消失して透明となるため、カラー表示が可能となる。一方、電圧を印加しない場合は、ミスマッチングによる散乱のため上述した2色性色素の存在によって黒表示となる。また、対向電極9をアルミニウムなどの反射率の高い金属で形成した場合には、反射板として使用できることとなり、ガラス基板1側を表示側として用いれば反射型液晶表示装置としての使用が可能となる。

【0027】なお、本実施例において、高分子分散型液晶層がポリマーネットワーク構造を持つものの、液晶が高分子担体中に完全には保持されていない場合は、以下のようにするのが好ましい。即ち、表面保護膜10に、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの光学異方性の小さい耐熱性透明フィルムを使用し、このフィ

5

ルム上にITOまたはアルミニウムなどの金属からなる対向電極を形成したもので液晶層を被覆した後、紫外線硬化樹脂などを用いて液晶層の周囲をシールすればよい。この場合において、本発明では高分子分散型液晶層8の上表面に硬化してなる薄膜を形成した後で、対向電極9や表面保護膜10を形成するので、表面保護膜10にフィルムを使用しても貼り易く、また、フィルムに対向電極9が形成されたものを貼着する場合において、対向電極9に断線が生じる虞れが極めて少ないものとなる。

【0028】上記実施例ではカラーフィルタ4をガラス基板1側に形成した構成としているが、本発明はこれに限らず、図3に示すようにカラーフィルタ4を表面保護膜10側に形成してもよい。

【0029】上記実施例ではカラーフィルタ4を形成した構成としているが、本発明はこれに限らず、カラーフィルタ4を形成しない構成としても支障はない。カラーフィルタ4を形成しない場合には、絵素電極7を金属で形成し、対向電極9を透明電極とした構造でも良い。

【0030】なお、上記実施例では液晶材料中に2色性色素を含ませた混合物を使用して液晶表示装置を製造したが、本発明はこれに限らず、液晶材料中に2色性色素を含まない混合物を使用して液晶表示装置を製造してもよい。このようにして製造された液晶表示装置においては、図4(a)(b)に示すように、シュリーレン光学系を用いれば偏光板が不要となり、1枚基板によるコンパクトな明るい単板カラープロジェクターが実現できる。すなわち、電圧オフ時には不要な散乱光を光の絞りによって通過させず、電圧オフ時には明るいカラー平行

6

光線を絞りによりスクリーン上にカラー画像を表示させることができる。

【0031】

【発明の効果】 上述したように、本発明による場合は、厚みのある基板を1枚しか使用しないため非常に薄いものとなる。よって、従来に比べて液晶表示装置の厚みが約半分になる。そのためカラーフィルタ付きガラス基板やドライバーICなどが不必要になりコストも大幅に軽減できる。又、本発明の液晶表示装置は直視型の透過型、反射形の他に、投影型にも使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施例の液晶表示装置を示す断面図である。

【図2】 図1のガラス基板にドライバーを実装する工程の説明図である。

【図3】 本発明の他の実施例を示す断面図である。

【図4】 本発明により製造された液晶表示装置をシュリーレン光学系に適用した構成を示す概念図である。

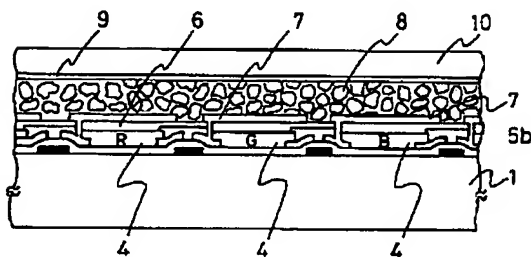
【図5】 従来の液晶表示装置を示す断面図である。

【図6】 従来の液晶表示装置の製造方法を示す工程図である。

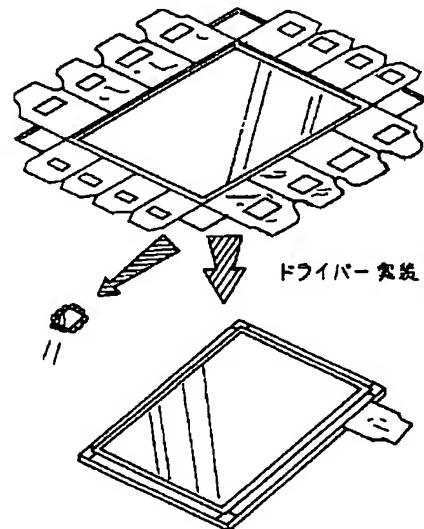
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 4 カラーフィルタ
- 5b TFT
- 6 平坦化膜
- 7 絵素電極
- 8 高分子分散型液晶層
- 9 対向電極
- 10 表面保護膜

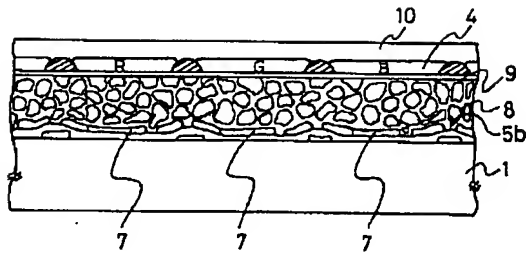
【図1】



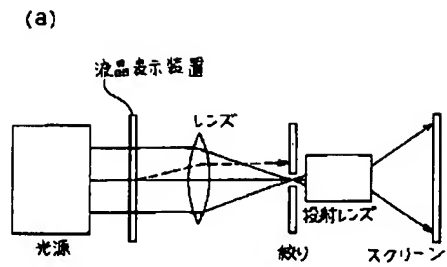
【図2】



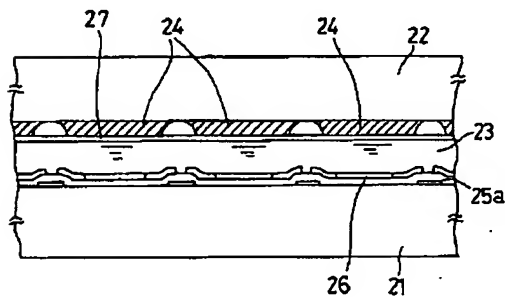
【図3】



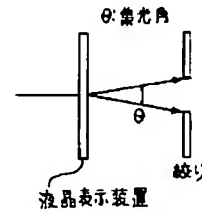
【図4】



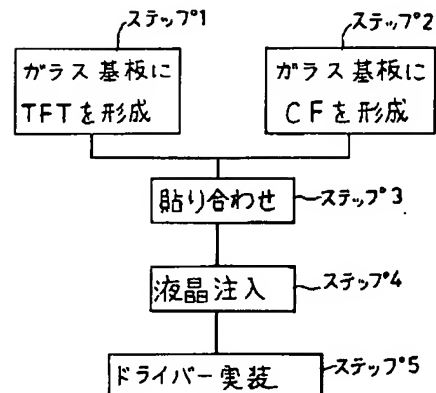
【図5】



(b)



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 戸田 清  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内